

УДК 635.21;632.95.02

А. В. Гордеева, Ю. А. Лапшин**Марийский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, п. Руэм, Республика Марий Эл****ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ
БОЛЕЗНЕЙ, УРОЖАЙНОСТЬ И ФИТОСАНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ**

В статье изложены результаты исследований, направленные на сокращение потерь урожая картофеля от болезней сорта Беллароза. В полевых опытах установлено, что предпосадочное протравливание семенных клубней инсектофунгицидом «Селест Топ» при норме расхода 0,4 л/т способствовало повышению полевой всхожести клубней на 7,0 % по сравнению с необработываемым контролем. Дополнительное трехкратное применение фунгицидов по вегетации растений картофеля позволило в значительной степени сдерживать распространение и развитие листовой, стеблевой и клубневой форм болезни и в течение всего вегетационного периода обеспечивало благоприятную фитосанитарную обстановку. Отсутствие фитотоксичного действия на растения картофеля и эффективное подавление инфекции обеспечили хорошую прибавку урожая и улучшение его качества. Наиболее выраженная стимуляция прорастания клубней (99,8 %) отмечена в варианте с применением препарата «Селест Топ», несколько ниже – 98,5 % в варианте с применением баковой смеси протравителей «Круйзер» + «Максим». В этих вариантах зафиксировано снижение поражения стеблей ризоктониозом. Несколько меньше развитие ризоктониоза сдерживал фунгицид «Максим». Предпосадочная обработка клубней является обязательным элементом технологии возделывания картофеля, поскольку при выращивании данной культуры без протравливания продуктивность снижается в 1,3–1,6 раза. Так, в контрольном варианте урожайность составила 12,9 т/га, а во всех других была достоверно значительно выше. Наибольший урожай картофеля (21,7 т/га) получен при посадке клубней, обработанным инсектофунгицидом «Селест Топ». Предпосадочная обработка клубней протравителями способствовала увеличению массы клубней, развитию крупных и средних клубней, а в конечном итоге – повышению массы среднего клубня. Товарность клубней картофеля была высокой и варьировала от 92,4 до 100 %. Содержание крахмала в клубнях картофеля от применения протравителей снижалось, так как действие препаратов вызывало укрупнение клубней. Содержание витамина С в вариантах изучаемых элементов технологии возделывания картофеля увеличивалось. Расчеты энергетической эффективности технологии возделывания картофеля подтверждают полную окупаемость затрат энергии в варианте, где при посадке клубни были протравлены инсектофунгицидом «Селест Топ» – коэффициент энергетической эффективности технологии составил 1,84, получена наибольшая величина условно чистого дохода (138,3 руб./га) и достигнут наивысший уровень рентабельности (175 %).

Ключевые слова: предпосадочная обработка клубней картофеля, фунгициды, сорт, урожайность, качество.

В последние годы в Республике Марий Эл отчетливо прослеживается тенденция снижения урожайности и качества клубней картофеля (*Solanum tuberosum* L) влeдствие эпифитотийного проявления наиболее распространенных и вредоносных болезней картофеля – фитофтороза, ризоктониоза и альтернариоза. Уровень урожайности картофеля в значительной степени определяется качеством посадочного семенного материала, при условии полного соблюдения технологии его возделывания. Поэтому улучшение этого показателя стоит на одном из первых мест при выращивании продовольственного картофеля. Картофель относится к культурам, сильно поражаемым грибными болезнями. В годы эпифитотий при отсутствии комплексной защиты продуктивность восприимчивых

к болезни сортов может снижаться в 1,5–2 раза и более [1; 3]. Одним из важнейших принципов построения системы защитных мероприятий является четкое соответствие патогенных комплексов арсеналу применяемых средств. К наиболее значимым факторам, оказывающим влияние на степень развития заболеваний в период роста и хранения, относятся: некачественный семенной материал, нарушение технологии уборки и условий хранения, отсутствие или недостаточный уровень химической защиты [3; 7]. В связи с этим протравливание клубней перед посадкой становится обязательным элементом технологии возделывания картофеля и перспективным направлением повышения его продуктивности, позволяющим защитить молодые ростки клубней картофеля

от широкого спектра возбудителей болезней [4; 8]. Поэтому возникает необходимость в усовершенствовании системы защиты картофеля от болезней и вредителей на основе предпосадочной обработки клубней.

Научная новизна – впервые в условиях Республики Марий Эл на дерново-подзолистой почве изучается влияние новых протравителей для предпосадочной обработки клубней от болезней и вредителей на семенную продуктивность и качество клубней картофеля.

Цель исследований – оценить влияние протравителей на развитие и распространенность болезней, урожайность и фитосанитарное качество клубней в условиях Республики Марий Эл.

Материал и методы. Исследования проведены в 2013–2014 гг. в семеноводческом севообороте опытного поля Марийского НИИСХ. Закладку опыта, проведение анализов, учетов и наблюдений проводили согласно методическим указаниям [4]. В задачу опыта входила количественная оценка действия этих факторов на фитосанитарное состояние и распространение вредоносности болезней на урожайность, качественные характеристики клубней и семенную продуктивность картофеля [6]. Предшественник – клевер. Агрохимические анализы почвы выполнены по принятым в системе агрохимической службы методикам: гумус – ГОСТ 26213-91, $pH_{\text{сол}}$ – ГОСТ-26483-85, подвижный фосфор и калий – ГОСТ-26207-91. Статистическая обработка данных проводилась в соответствии с методикой [5]. Посадку картофеля проводили вручную в предварительно нарезанные гребни с весом клубней от 50 до 80 г. Глубина посадки 6–8 см. Против болезней растения картофеля проводили фоновую обработку фунгицидами: в начале вегетации, когда высота растений достигала 15 см препаратом «Алирин» 3 л/га; в фазу бутонизации препаратом «Ридомил Голд» 2,0 кг/га; перед смыканием ботвы – «Алирин» 3 л/га. Агротехника в опыте – общепринятая для картофеля в Республике Марий Эл.

Схема опыта. Протравливание клубней картофеля перед посадкой.

1. «Контроль» (без обработки).
2. «Максим» – (0,4 л/т).
3. «Селест Топ» – (0,4 л/т).
4. «Престиж» (1 л/т) + «Максим» (0,4 л/т).
5. «Круйзер» (0,2 л/т) + «Максим» – (0,4 л/т).

Общая площадь делянки – 28 м², учетная – 20 м². Повторность вариантов – трехкратная, размещение вариантов – систематическое. Объект исследований ранний сорт Беллароза, который имеет красивую красную кожуру клубня и не глубоко

расположенные глазки. За великолепный товарный вид, высокой выход ранней продукции, выравненность клубней, жароустойчивость пользуется спросом, как у производителей, так и на рынке. Сорт устойчив к золотистой картофельной цистообразующей нематоде.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований было установлено, что предпосадочное протравливание семенных клубней оказало существенное влияние на появление всходов растений картофеля. Протравливание клубней инсектофунгицидом «Селест Топ» способствовало повышению полевой всхожести клубней на 7,0 % по сравнению с необработываемым контролем (92,9 %), а также отсутствием пораженности растений ризоктониозом в фазу полных всходов (табл. 1). Несколько меньшая, но достаточно высокая стимуляция прорастания клубней (98,5 %) отмечена в варианте, где семенной материал обработан баковой смесью протравителей «Круйзер» + «Максим». Совместная обработка инсектофунгицидами «Престиж» + «Максим» увеличивал этот показатель незначительно (на 2,5 %) в сравнении с контролем. В вариантах, где семенной материал обработан перед посадкой препаратами, зафиксировано снижение поражения стеблей ризоктониозом. Продолжительность вегетационного периода растений в опыте, в зависимости от варианта, варьировала от 57 до 73 дней. Раннее увядание ботвы зафиксировано на контрольном варианте (4 августа). Применение протравителя «Селест Топ» и фунгицидов по вегетации, по сравнению с контрольным вариантом, удлиняло продолжительность вегетационного периода картофельного растения на 16 дней, вдвое увеличивало среднее количество стеблей на растении, а также их высоту. Таким образом, предпосадочная обработка клубней и опрыскивание растений картофеля по вегетации позволяет получать более ранние и дружные всходы, создает лучший фитоклимат для роста и развития растений и приводит, в свою очередь, к увеличению количества основных стеблей на один куст, что, в конечном счете, благоприятствует накоплению клубневой массы.

Первые признаки заболеваний на растениях картофеля проявились в конце июня (табл. 2). Наиболее эффективной, особенно по отношению к поражению листьев картофеля ризоктониозом и альтернариозом, оказались растения в варианте, где клубни были подвергнуты обработке препаратом «Селест Топ» и по вегетации при высоте растений 15 см препаратом «Алирин» 3 л/га. Но как недостаток следует обратить внимание на среднюю степень

поражение растений картофеля в данном варианте фитофторозом (5 баллов). А это значит, что обработка растений в фазу бутонизации препаратом «Ридомил Голд» 2,0 кг/га для дальнейшего сдерживания развития фитофтороза становится своевременной и актуальной. В контрольном варианте зафиксирована высокая степень поражения растений картофеля болезнями (1 балл). В варианте, где клубни перед посадкой обработаны баковой смесью «Круйзер» + «Максим» и растения по вегетации опрысканы препаратом «Алирин» 3 л/га, отмечена средняя степень (5 баллов) поражения растений картофеля альтернариозом и фитофторозом, а также отмечена высокая степень устойчивости к ризоктониозу (9 баллов). Из таблицы 2 видно, что предпосадочная обработка клубней картофеля фунгицидом «Максим» и баковой смесью «Престиж» + «Максим» на фоне обработки по вегетации препаратом «Алирин» 3 л/га сдерживали болезни, степень поражения болезнями отмечена в 5, 7, 9 баллов. Важно подчеркнуть, что применение инсектицидно-фунгицидных препаратов и баковых смесей при обработке клубней картофеля позволяет с высокой эффективностью сдерживать имаго колорадского жука, не требуя дополнительных вегетационных обработок.

Таблица 1

Фитометрические показатели развития растений картофеля

Предпосадочная обработка клубней картофеля фунгицидами	Всхожесть растений, %	Высота растений, см	Количество стеблей, шт./куст	Количество пораженных стеблей, шт./куст	Степень пораженности стеблей, балл
«Контроль» (без обработки)	92,9	41,5	3,0	1	1**
«Максим»	97,1	49,8	3,5	0,2	ед. *
«Селест Топ»	99,8	74,6	6,2	0	0
«Престиж» + «Максим»	95,3	56,2	4,3	0,2	ед.
«Круйзер» + «Максим»	98,5	69,2	5,5	0	ед.

Примечание. Учет степени развития ризоктониоза на растениях картофеля был проведен в фазу полных всходов при высоте растений 10–15 см.

* отдельные поверхностные пятна;

** пятна одиночные, но глубокие, достигают не более 1/4 длины стебля;

*** отдельные поверхностные пятна.

Таблица 2

Влияние протравителей на развитие болезней картофеля (фаза бутонизации – цветения), балл

Обработка клубней	Ризоктониоз	Альтернариоз	Фитофтороз
«Контроль» (без обработки)	1	1	1
«Максим»	5	5	7
«Селест Топ»	9	9	5
«Престиж» + «Максим»	9	5	5
«Круйзер» + «Максим»	9	5	5

Примечание. Ризоктониоз (учитывают количество растений с симптомами закручивания верхних листьев).

1 – балл низкая (поражено более 30 % растений);

5 – средняя (пораженность менее 30 %);

9 – высокая устойчивость (отсутствие поражения).

Обработка клубней инсектицидами и фунгицидами оказала положительное влияние на урожайность картофеля. В варианте без протравливания клубней картофеля (табл. 3) продуктивность снижается в 1,3–1,6 раза. В контрольном варианте урожайность составила 12,9 т/га, а во всех других была достоверно значительно выше. В варианте с протравливанием семян картофеля перед посадкой инсектофунгицидом «Селест Топ» прибавка урожая, в сравнении с контролем, составила 8,8 т/га, а величина урожая достигла 21,7 т/га и была наивысшей в опыте. Применение баковых смесей «Престиж» + «Максим», «Круйзер» + «Максим» для обработки клубней перед посадкой также являются эффективным приемом защиты. Таким образом, уровень урожайности клубней картофеля зависит от применения конкретного фунгицидного препарата.

Таблица 3

Влияние предпосадочной обработки клубней протравителями и фонового применения фунгицидов по вегетации на урожайность клубней картофеля и их качество

Обработка клубней	Урожайность		Товарность, %	Крах мал, %
	т/га	± т/га к контролю		
«Контроль» (без обработки)	12,9	–	92,4	16,1
«Максим»	16,8	+ 3,9	95,9	16,0
«Селест Топ»	21,7	+ 8,8	100	15,6
«Престиж» + «Максим»	18,5	+ 5,6	96,5	15,9
«Круйзер» + «Максим»	19,8	+6,9	98,4	15,7

НСР₀₅ частных различий – 0,246.

Альтернариоз – 1 балл очень низкая (все листья полностью поражены); 3 – низкая (поражено более 50 % поверхности листьев); 5 – средняя (поражено от 25 до 50 % поверхности листьев); 9 – очень высокая (отсутствие поражения).

Фитофтороз – 1 балл – очень низкая (поражены все листья), 3 – низкая (поражено 50 % поверхности листьев), 5 – средняя (поражено от 25 до 50 % поверхности листьев), 7 – относительно высокая (поражено до 25 % поверхности листьев).

Предпосадочная обработка клубней протравителями способствовала развитию крупных и средних клубней, а в конечном итоге увеличению общей массы клубней и повышению массы среднего клубня. Товарность клубней картофеля в опыте была высокой и варьировала от 92,4 до 100 %. Предпосадочное протравливание клубней всеми изучаемыми препаратами способствовало существенному росту товарности урожая. Содержание крахмала в клубнях картофеля от применения протравителей снижалось, а витамина С по изучаемым элементам технологии возделывания картофеля увеличивалось. Клубневой анализ, проведенный после лечебного периода и закладки клубней на хранение ГОСТ-92, выявил, что тенденции по пораженности клубней болезнями были такими же, что и по пораженности растений в период вегетации. Указанные мероприятия обеспечили закладку на хранение здорового семенного материала.

Выводы

1. Предпосадочное протравливание семенных клубней инсектофунгицидом «Селест Топ» при норме расхода 0,4 л/т способствует: повышению полевой всхожести; достоверному увеличению количества стеблей на один куст; в значительной степени сдерживать распространение и развитие листовой, стеблевой и клубневой форм болезни и в течение всего вегетационного периода обеспечивать благоприятную фитосанитарную обстановку.

2. Наибольший урожай картофеля (21,7 т/га) получен при посадке клубней, обработанным инсектофунгицидом «Селест Топ». Предпосадочная обработка клубней протравителями способствовала увеличению массы клубней, развитию крупных и средних клубней, а в конечном итоге повышению массы среднего клубня. Товарность клубней картофеля была высокой и варьировала, в зависимости от препарата от 92,4 до 100 %. Содержание крахмала в клубнях картофеля от применения протравителей снижается, а витамина С увеличивается.

3. Расчеты энергетической эффективности технологии возделывания картофеля подтверждают полную окупаемость затрат энергии при посадке клубней, протравливаемых инсектофунгицидом «Селест Топ». Коэффициент энергетической эффективности технологии составил 1,84. В данном варианте получена наибольшая величина условно чистого дохода (138,3 руб./га) и наивысший уровень рентабельности (175 %).



1. *Алексеева К. Л., Волков Е. И., Рудаков В. О.* Против микозов картофеля // Картофель и овощи. 2015. № 3. С. 27–28.

2. *Алметов Н. С., Горячкин Н. В.* Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от предшественников, удобрений и биопрепарата // Вестник Марийского государственного университета. 2013. № 11. С. 7–9.

3. *Васильев А. А.* Протравливание семенных клубней повышает урожай картофеля // Защита и карантин растений. 2014. № 2. С. 20–22.

4. *Глез В. М., Зейрук В. Н., Васильева С. В., Деревягина М. К.* Эффективность химической защиты картофеля от колорадского жука. Современная индустрия картофеля: состояние и перспективы развития: материалы научно-практической конференции «Картофель 2014». Чебоксары: КУП ЧР «Агро-Инновации», 2014. С. 155.

5. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

6. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля / Е. А. Симаков, Н. П. Склярова, И. П. Яшина. М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006. 70 с.

7. *Попов Ю. В., Савушкин С. Н., Бухонова Ю. В., Шебакин Е. Н.* Припосадочная обработка клубней картофеля // Защита и карантин растений. 2013. № 5. С. 42.

8. *Ульяненко Л. Н., Филиппас А. С., Гончаров Н. Р.* Интегрированная система защиты семенных посадок картофеля в Калужской области // Защита и карантин растений. 2015. № 1. С. 23.

1. *Alekseeva K. L., Volkov E. I., Rudakov V. O.* Protiv miko-zov kartofelya, Kartofel' i ovoshchi, 2015, No. 3, pp. 27–28.

2. *Almetov N. S., Goryachkin N. V.* Urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi pshenitsy v zavisimosti ot predshestvennikov, udobrenii i biopreparata, Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta, 2013, No. 11, pp. 7–9.

3. *Vasil'ev A. A.* Protravlivanie semennykh klubnei povyshaet urozhai kartofelya, Zashchita i karantin rastenii, 2014, No. 2, pp. 20–22.

4. *Glez V. M., Zeiruk V. N., Vasil'eva S. V., Derevyagina M. K.* Effektivnost' khimicheskoi zashchity kartofelya ot koloradskogo zhuka. Sovremennaya industriya kartofelya: sostoyanie i perspektivy razvitiya: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii «Kartofel' 2014», Cheboksary: KUP ChR «Agro-Innovatsii», 2014, pp. 155.

5. *Dospikhov B. A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy), M.: Agropromizdat, 1985, 351 p.

6. Metodicheskie ukazaniya po tekhnologii selektsionnogo protsessa kartofelya, E. A. Simakov, N. P. Sklyarova, I. P. Yashina, M.: OOO «Redaktsiya zhurnala «Dostizheniya nauki i tekhniki APK», 2006, 70 p.

7. Popov Yu. V., Savushkin S. N. Bukhonova Yu. V., Shebalin E. N. Pripisadochnaya obrabotka klubnei kartofelya, Zashchita i karantin rastenii, 2013, No. 5, p. 42.

8. Ulyanenko L. N., Filipas A. S., Goncharov N. R. Integrirovannaya sistema zashchity semennykh posadok kartofelya v Kazhskoi oblasti, Zashchita i karantin rastenii, 2015, No. 1, p. 23.

UDK 635.21;632.95.0

A. Gordeeva, Y. Lapshin

Mari Research Institute of Agriculture, p. Roam, Republic of Mari El

THE EFFECT OF PREPLANT ON THE SPREAD OF DISEASE, YIELD AND PHYTOSANITARY QUALITY OF TUBERS

The article presents the results of research aimed at reducing at-harvest losses of potato diseases varieties Bellarosa. In field experiments revealed that pre-planting treatment of seed tubers with injectionsystem Celeste Top at a rate of 0,4 l/t contributed to the increase field germination of tubers by 7,0 % compared with the untreated control. Additional threefold use of fungicides in the growing season of potato plants was substantially contain the spread and development of leaf, stem and tuberous forms of the disease and during the whole vegetation period was provided a favorable phytosanitary situation. No phytotoxic to plants of potato and effective suppression of infection provided a good yield increase and improve its quality. The most marked stimulation of germination of tubers (99,8 %) were observed in the variant with application of the drug Celeste Top, slightly below – 98,5 % in the variant with application of tank mixtures of disinfectants Cruiser + Maxim. In these cases recorded a decrease of paragenesia stems with Rhizoctonia. Not-much less the development of Rhizoctonia restrained the fungicide Maxim. Pre-treatment of tubers is a mandatory element of the technology of potato cultivation, as in the cultivation of this crop without seed treatment product efficiency is reduced in 1,3–1,6 times. Thus, in the control variant the yield amounted to Vila to 12,9 t/ha, and in all other was significantly much higher. The highest yield of potatoes (to 21,7 t/ha) was obtained when planting tubers treated with injectionsystem Celeste Top. Preplant tuber protectants contributed to the increase in weight of tubers, the development of large and medium tubers, and eventually increasing the weight of secondary tubers. Marketability of potato tubers was high and ranged from 92,4 to 100 %. The starch content in potato tubers from the use of disinfectants has been declining since the drugs caused the enlargement of tubers. The content of vitamin C in embodiments, izucheniya elements of technology of cultivation of potato has increased. Calculations of energy efficiency technologies the cultivation of potatoes confirm full cost recovery of energy in an embodiment where when planting the tubers were treated with injectionsystem Celeste Top – the coefficient of energy efficiency technologies 1,84 received the highest amount conditionally net income (138,3 rub./ha) and achieved the highest level of profitability (175 %).

Keywords: pre-treatment of potato tubers, fungicides, cultivar, yield, quality.